

COMMUNICATION SYSTEM

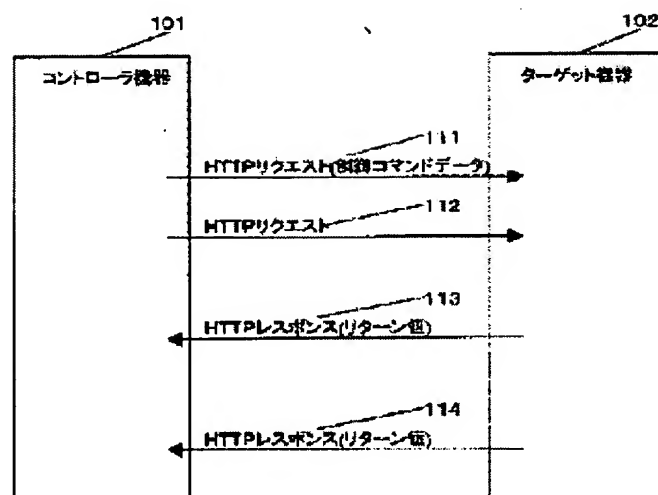
Patent number: JP2003015974
Publication date: 2003-01-17
Inventor: WATANABE SHIGEAKI; KUSUDO TADAO;
 NAKAMURA TOMONORI; MIMURA YOSHISUKE
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
 - international: G06F13/00; H04L29/08; H04Q9/00; G06F13/00;
 H04L29/08; H04Q9/00; (IPC1-7): G06F13/00;
 H04L29/08; H04Q9/00
 - european:
Application number: JP20010203013 20010704
Priority number(s): JP20010203013 20010704

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2003015974

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication system wherein controller equipment is provided with only a client function of a communication protocol and control target equipment is only a server function thereof in inter-equipment command transmission connected to a network.

SOLUTION: In the system in which the communication protocol in which a request and a response correspond to one to one is used and two or more return values return for a control command, first equipment continuously transmits a first request for transmitting a command and one or more second requests for receiving the return value to second equipment, which returns the return value by using the response corresponding to the first and second requests.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-15974
(P2003-15974A)

(43) 公開日 平成15年1月17日 (2003.1.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 6 F 13/00	3 5 7	G 0 6 F 13/00	3 5 7 A 5 B 0 8 9
H 0 4 L 29/08		H 0 4 Q 9/00	3 0 1 E 5 K 0 3 4
H 0 4 Q 9/00	3 0 1		3 2 1 E 5 K 0 4 8
	3 2 1	H 0 4 L 13/00	3 0 7 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-203013(P2001-203013)

(22) 出願日 平成13年7月4日 (2001.7.4)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 渡邊 茂晃

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 楠堂 忠夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

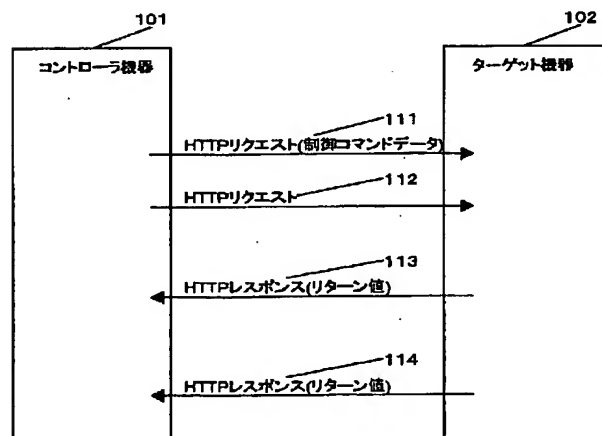
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システム

(57) 【要約】

【課題】 ネットワーク接続された機器間のコマンド送信において、コントローラ機器は通信プロトコルのクライアント機能のみ、制御ターゲット機器は同サーバ機能のみ備える通信システムを提供する。

【解決手段】 リクエストとレスポンスが一對一に対応する通信プロトコルを用い、制御コマンドに対して2つ以上のリターン値が返るシステムにおいて、第一の機器はコマンドを送信するための第一のリクエストと、リターン値を受信するための1つ以上の第二のリクエストを連続で前記第二の機器に発信し、第二の機器は第一及び第二のリクエストに対応するレスポンスを用いてリターン値を返信する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 リクエストとレスポンスが一对一に対応する通信プロトコルによって接続された第一の機器と第二の機器によって構成され、前記第一の機器が前記第二の機器にコマンドを送信すると、前記第二の機器から前記第一の機器に 2 つ以上のリターン値が返る通信システムであって、

前記第一の機器はコマンドを送信するための第一のリクエストと、リターン値を受信するための 1 つ以上の第二のリクエストを連続で前記第二の機器に発信し、前記第二の機器は前記第一及び第二のリクエストに対応するレスポンスを用いてリターン値を返信することを特徴とする通信システム。

【請求項 2】 リクエストとレスポンスが一对一に対応する通信プロトコルによって接続された第一の機器と第二の機器によって構成され、前記第一の機器が前記第二の機器にコマンドを送信すると、前記第二の機器から前記第一の機器に 1 つ以上のリターン値が返る通信システムであって、

前記第一の機器はコマンドを送信するための第一のリクエストを前記第二の機器に送信し、

前記第二の機器は前記第一のリクエストに対応するレスポンスによってリターン値を返信し、

前記第一の機器はリターン値を受け取った際に、そのリターン値の内容が残存リターン値の存在を示すものである場合のみ新たなリクエストを前記第二の機器に送信し、

前記第二の機器は前記新たなリクエストに対応するレスポンスによって残存リターン値を返信することを特徴とする通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の機器がネットワーク接続されている環境で、各機器間でコマンド送信を行うような通信システムに関するものである。例えば、コントローラ機器から制御ターゲット機器に対して制御コマンドを送信することで機器制御を実現するホームネットワーク技術に適用される通信システムである。

【0002】

【従来の技術】近年、ネットワーク技術の発展に伴い、複数台の機器をネットワークで相互接続し、一台の機器から別の機器を制御するという試みが行われている。これは、コントローラとなる機器と制御ターゲットとなる機器をネットワークで接続し、コントローラ機器からターゲット機器へ制御コマンド等を送信することでターゲット機器を遠隔操作しようというものである。

【0003】例えば、家電機器をネットワーク接続して制御する一例として、デジタルセットトップボックス (STB) からビデオテープレコーダを制御することが考えられる。この場合、STB とビデオテープレコーダ

は、例えば IEEE 1394 シリアルバス規格のケーブルによってネットワーク接続される。そして、STB は自身に接続されているテレビのブラウン管上に、ビデオテープレコーダを遠隔操作するためのコントロールパネルをグラフィック表示する。ユーザがリモコンでこのコントロールパネルを操作すると、その操作に対応する制御コマンドが STB からビデオテープレコーダに IEEE 1394 ケーブルを通して送信される。制御コマンドを受信したビデオテープレコーダは、そのコマンドに対応する動作を行う。例えば、コントロールパネルにビデオテープレコーダを再生するためのボタンが表示されているとする。ここでユーザがリモコンによって、この再生ボタンを選択すると、STB は再生コマンドをビデオテープレコーダに送信する。すると、再生コマンドを受信したビデオテープレコーダは、現在挿入されているビデオテープの再生を開始する。このような動作によって、ユーザは STB からビデオテープレコーダを遠隔操作することができる。

【0004】ところで、ネットワーク接続には様々な媒体や通信プロトコルが用いられる。例えば、上述した IEEE 1394 ケーブルで接続した場合は、IEEE 1394 規格 (IEEE Standard for a High Performance Serial Bus, IEEE Std 1394-1995) で定められるトランザクション層やリンク層のプロトコルが用いられる。一方、インターネットの場合は、各機器がイーサネット (登録商標) ケーブルや電話線、無線で接続され、TCP/IP や HTTP、FTP といったプロトコルが用いられる。他にも、USB や RS-232 など、様々なネットワーク接続媒体やプロトコルが存在する。これらのネットワーク接続媒体やプロトコルは、その機器の機能や用途に応じて搭載されることになる。

【0005】一般的には、異なるネットワーク接続媒体やプロトコルを搭載した機器どうしはネットワーク接続することができない。そこで近年では、ネットワークの接続可能性を向上させるため、複数種類のネットワーク接続媒体やプロトコルを同時に搭載する機器が増えている。例えば、パーソナルコンピュータ (PC) は、イーサネット、電話線、USB、赤外線無線、IEEE 1394 など、様々なネットワーク接続媒体やプロトコルを同時に装備している。これにより、IEEE 1394 を搭載した家電とも、USB を搭載したプリンタとも容易にネットワーク接続することが可能である。

【0006】ここで、複数種類のネットワーク接続媒体及びプロトコルを搭載した場合、制御コマンドの統一が問題となる。従来は、制御コマンドはネットワーク接続媒体及びプロトコル毎に独自に定められてきた。例えば、IEEE 1394 を搭載する機器の場合、制御コマンドは 1394 トレードアソシエーションが定めた AV C Digital Interface Comma

nd Set仕様が用いられる。USBの場合は、これとは異なる独自のコマンド体系を使用する。このように、コマンド体系がネットワーク接続媒体及びプロトコル毎に異なると、各機器は自身が搭載するネットワーク接続媒体及びプロトコルの種類に対応するコマンド体系のコマンド処理機能を全て備える必要がある。この場合、搭載すべきコマンド処理機能の数だけ回路規模やソフトウェア規模及びそれに伴うコストが増大し、特に限られた計算資源しか持たない家電機器にとっては問題となる。

【0007】この問題を解決策として、ネットワーク接続媒体及びプロトコルの種類に依存しない共通コマンドを用いて機器制御することが考えられる。例えば、特開平10-290245号公報で開示されている通信方法および通信装置は、複数種類の通信方式が備える各複数のコマンドデータのうち、少なくとも一部は各通信方式で共通で使用されることを特徴としている。コマンドデータを共通化することで、コマンド処理機能も共通化でき、全体として回路規模やソフトウェア規模を縮小することが可能となる。しかし、特開平10-290245号公報の技術は共通コマンドデータの送信について述べているが、通信プロトコルを利用したコマンドデータの効率的な送受信を意識したものではない。

【0008】一般的に、コントローラが制御ターゲットに対して制御コマンドを送信した場合、そのコマンドの受信確認やコマンド実行結果といった複数のリターン値が制御ターゲットからコントローラに返信される。例えば、制御コマンドが「制御ターゲットにおける何らかの状態変化をコントローラに通知する」という内容であった場合を考える。この場合、一般的な手順としては、まずコントローラから制御ターゲットへ状態変化通知の登録コマンドが送られ、次にその登録コマンドの受付完了を示す確認リターン値が制御ターゲットからコントローラに送られる。さらに、実際に制御ターゲットに状態変化が発生した際に、状態変化の通知がリターン値として制御ターゲットからコントローラに送られる。

【0009】状態変化通知のような、複数のリターン値が返る場合の仕組みを考慮した技術としては、ユニバーサルプラグアンドプレイ技術が挙げられる。ユニバーサルプラグアンドプレイの仕様は、ユニバーサルプラグアンドプレイフォーラム (<http://www.upnp.org/>) で管理されている。

【0010】ユニバーサルプラグアンドプレイは、機器を相互にネットワーク接続し、インターネット技術でよく用いられるHTTP通信プロトコルを用いて機器制御コマンドを送信するものである。送信される機器制御コマンドはXML形式に基づいた統一形式をしており、コマンド内容は機器の種類毎に定められることになっている。ここでHTTPプロトコルは、HTTPリクエストとHTTPレスポンスが一对一に対応する通信プロトコ

ルである。

【0011】ユニバーサルプラグアンドプレイでは、前述の状態変化通知の仕様をEventing仕様として次のように定めている。まず、状態変化通知の登録のために、コントローラ（ユニバーサルプラグアンドプレイではサブスクリバと呼ばれる）は制御ターゲット（ユニバーサルプラグアンドプレイではパブリッシャと呼ばれる）に対して、サブスクリブメッセージをHTTPリクエストに乗せて送信する。即ち、SUBSCRIBEメソッドを含むHTTPリクエストメッセージがHTTPリクエストとして送信される。

【0012】次に、登録の受付完了を示すために、このHTTPリクエストを受信したパブリッシャはサブスクリバに対して、このHTTPリクエストに対応するHTTPレスポンスを送信する。HTTPレスポンスには、登録の受付完了を示すメッセージが乗せられる。その後、実際にパブリッシャ側に状態変化が起こった際に、パブリッシャはサブスクリバに対して状態変化メッセージを乗せたHTTPリクエストを送信する。即ち、NOTIFYメソッドを含むHTTPリクエストメッセージがHTTPリクエストとして送信される。このHTTPリクエストを受信したサブスクリバは、パブリッシャに受信確認メッセージを乗せたHTTPレスポンスを返す。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上述のユニバーサルプラグアンドプレイ技術では、サブスクリバとパブリッシャ、言い換えればコントローラ機器と制御ターゲット機器の双方がHTTPリクエスト及びHTTPレスポンスを双方向に送受信する。即ち、コントローラ機器と制御ターゲット機器は、HTTPクライアント機能（HTTPリクエスト送信及びHTTPレスポンス受信のための機能）とHTTPサーバ機能（HTTPリクエスト受信及びHTTPレスポンス送信のための機能）を共に装備する必要がある。

【0014】一般に、通信プロトコルの実現において、サーバ機能はクライアント機能に比べて高機能であり、豊富な計算資源を要求する。このため、計算資源の限られた家電機器や携帯電話をネットワーク接続による機器制御に適用する場合、通信プロトコルのサーバ機能とクライアント機能の両方を搭載することは計算資源や回路規模及びソフトウェア規模が増大して問題となる。

【0015】本発明は、ネットワーク接続された機器の制御において、機器の計算資源や回路規模及びソフトウェア規模を縮小するために、コントローラ機器は通信プロトコルのクライアント機能のみ、制御ターゲット機器は通信プロトコルのサーバ機能のみを備えていればよい通信システムを提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

に、本発明は以下の手段を採用している。請求項 1 の通信システムは、リクエストとレスポンスが一对一に対応する通信プロトコルによって接続された第一の機器と第二の機器によって構成され、前記第一の機器が前記第二の機器にコマンドを送信すると、前記第二の機器から前記第一の機器に 2 つ以上のリターン値が返る通信システムであって、前記第一の機器はコマンドを送信するための第一のリクエストと、リターン値を受信するための 1 つ以上の第二のリクエストを連続で前記第二の機器に発信し、前記第二の機器は前記第一及び第二のリクエストに対応するレスポンスを用いてリターン値を返信することを特徴とする。

【0017】請求項 2 の通信システムは、リクエストとレスポンスが一对一に対応する通信プロトコルによって接続された第一の機器と第二の機器によって構成され、前記第一の機器が前記第二の機器にコマンドを送信すると、前記第二の機器から前記第一の機器に 1 つ以上のリターン値が返る通信システムであって、前記第一の機器はコマンドを送信するための第一のリクエストを前記第二の機器に送信し、前記第二の機器は前記第一のリクエストに対応するレスポンスによってリターン値を返信し、前記第一の機器はリターン値を受け取った際に、そのリターン値の内容が残存リターン値の存在を示すものである場合のみ新たなリクエストを前記第二の機器に送信し、前記第二の機器は前記新たなリクエストに対応するレスポンスによって残存リターン値を返信することを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】（実施の形態 1）以下、本発明の実施の形態 1 について図を用いて詳細に説明する。図 2 は、本発明の実施の形態 1 の通信システムの構成を示すブロック図である。この通信システムは、制御コマンド生成手段 1 と、リターン値処理手段 2 と、HTTP リクエスト送信手段 3 と、HTTP レスポンス受信手段 4 と、制御コマンド処理手段 5 と、HTTP レスポンス送信手段 6 と、HTTP リクエスト受信手段 7 とから構成される。

【0019】これらのうち、制御コマンド生成手段 1 と、リターン値処理手段 2 と、HTTP リクエスト送信手段 3 と、HTTP レスポンス受信手段 4 は、制御する側のコントローラ機器 201 を構成する。制御コマンド処理手段 5 と、HTTP レスポンス送信手段 6 と、HTTP リクエスト受信手段 7 は、制御される側のターゲット機器 202 を構成する。また、コントローラ機器とターゲット機器は、通信路 203 でネットワーク接続されている。

【0020】通信路 203 は、コントローラ機器 201 とターゲット機器 202 をネットワーク接続するための任意の接続媒体で構成される。接続媒体としては、有線、無線を問わず任意の媒体を使用してよい。例えば

ーサネットワークケーブルなどを使用できる。この通信路には、コントローラ機器 201 とターゲット機器 202 が解釈可能な通信プロトコルに従ったデータが流れる。通信プロトコルは任意のものを用いて構わないが、実施の形態 1 では、通信下位レイヤプロトコルとして TCP/IP プロトコルを、通信上位レイヤプロトコルとして HTTP プロトコルを利用する。

【0021】HTTP プロトコルは、送信したいデータ内容を記述した HTTP リクエストメッセージと HTTP レスポンスメッセージを通信機器どうしが相互に送受信し合うプロトコルである。HTTP リクエストメッセージの送信は HTTP リクエスト、HTTP レスポンスメッセージの送信は HTTP レスポンスと呼ばれる。HTTP リクエストと HTTP レスポンスは一对一に対応する。即ち、1 つの HTTP リクエストに対して、必ず 1 つの HTTP レスポンスが応答として返る。通信路 203 上には、HTTP リクエスト及び HTTP レスポンスが TCP/IP パケット形式で送信される。

【0022】制御コマンド生成手段 1 は、コントローラ機器がターゲット機器に送信する制御コマンドのコマンドデータを生成する。これはソフトウェアあるいはハードウェアで実現できる。

【0023】ここで、本実施の形態 1 で用いる制御コマンド体系を説明しておく。コマンド体系は任意のものでよいが、実施の形態 1 では AVC Digital Interface Command Set 仕様に準拠したコマンド体系を用いる。AVC Digital Interface Command Set は 1394 トレードアソシエーションが定める仕様であり、本来、IEEE 1394 シリアルバスを媒体及びプロトコルとする通信で用いるリモート機器制御用の制御コマンド体系である。

【0024】機器に対して動作を指示するための制御コマンドのデータフォーマットは AV/C コマンドフレームとして規定されている。一方、制御コマンドに対するリターン値のデータフォーマットは AV/C レスポンスフレームとして規定されている。そして、AV/C コマンド及びレスポンスフレームを、IEEE 1394 の通信で用いられる FCP パケット中の FCP フレーム部分にカプセル化して送受信するように規定されている。実施の形態 1 では、制御コマンドのデータフォーマットとして AV/C コマンドフレームを、リターン値のデータフォーマットとして AV/C レスポンスフレームを採用し、これを HTTP メッセージに乗せて送受信することにする。

【0025】AV/C コマンドフレームのデータフォーマットを図 3 に示す。以下、図中及び文中の数値先頭の「0x」は、十六進表記を示すものとする。図 3 の AV/C コマンドフレームには様々なパラメータが埋め込まれる。以下に、それらのパラメータを簡単に説明する。

c t y p e は4ビットの値であり、コマンドの種類を指定する。コマンド種としては、例えば、動作の実行を要求するCONTROLや、ターゲット機器の状態変化の通知を登録するNOTIFYなどがある。

【0026】5ビットのsubunit_type及び3ビットのsubunit_IDは、AV/Cコマンドフレームを受信する機器のユニットタイプ及びIDを指定する。これは、機器の中でコマンドを作用させる対象となる詳細なコンポーネントを指定するものである。8ビットのopcodeには、実行されるべき動作や状態変化の監視対象物等を指定する。8ビットのoperandには、opcodeに応じて決められる引数である。これらは、c t y p e に応じて定められている。

【0027】一方、AV/Cレスポンスフレームのデータフォーマットを図4に示す。subunit_type、subunit_ID、opcode、operandは、AV/Cコマンドフレームの各パラメータと同様であるため、再度の説明を省略する。

【0028】responseは4ビットの値であり、リターン値の意味を示す値である。リターン値としては、ACCEPTEDやREJECTといったエラーの有無を示す値や、状態変化発生の通知を意味するCHANGEDなどが用意されている。また、特殊な値としてINTERIMが用意されている。これは、AV/Cコマンドフレームを受信したターゲット機器が、AV/Cコマンドフレームで指示された動作を即座に処理開始できないこと等をコントローラに通知するために使用する特殊な値である。他にも、INTERIMは、ターゲット機器の状態変化通知における一手順としても使用される。以下に、その手順を詳細に説明する。

【0029】まず、ターゲット機器において何らかの状態変化が起こったことを知りたいコントローラは、c t y p e = N O T I F Y のAV/Cコマンドフレームをターゲット機器に送信する。このAV/Cコマンドフレームを受信したターゲット機器は、NOTIFY要求を受け付けたという意味で、response=INTERIMとしたAV/Cレスポンスフレームをコントローラ機器に送信する。その後、実際にターゲット機器に状態変化が起こった際には、ターゲット機器がコントローラに対してresponse=CHANGEDとしたAV/Cレスポンスフレームを送信する。本実施の形態1では、各フレームのパラメータ値として、AVC Digital Interface Command Setで定められている値をそのまま流用する。

【0030】制御コマンド生成手段1は、上述したAV/Cコマンドフレーム形式の制御コマンドデータを生成する。制御コマンドデータの生成方法には特に制限はなく、任意の方法で生成してよい。例えば、コントローラ機器が持つ画面上に制御コマンドの一覧を表示し、ユーザがリモコンでそれらの1つを選択すると、対応する制

御コマンドデータが生成されるようにする。あるいは、コントローラ機器の起動動作として、特定のコマンドデータを生成するようにしてもよい。いずれの方法にせよ、図3に示したAV/Cコマンドフレームの各パラメータに適切な値が設定されたコマンドデータが生成される。

【0031】制御コマンド生成手段1が生成する制御コマンドデータの一例を図5に示す。これは、ターゲット機器がテープレコーダである場合に、ターゲット機器の電源がOFFになったことをコントローラに通知することを要求するための、c t y p e = N O T I F Y の制御コマンドデータである。制御コマンドデータをバイト列として表記すると0x0320B260となる。

【0032】制御コマンド生成手段1が生成した制御コマンドデータは、HTTPリクエスト送信手段3に渡される。HTTPリクエスト送信手段3は、制御コマンド生成手段1から受け取った制御コマンドデータをHTTPリクエストメッセージ形式に変換して、ターゲット機器のHTTPリクエスト受信手段7に送信する。これを第一のHTTPリクエストとする。また、AV/Cコマンドフレームを含まないもう1つのHTTPリクエストメッセージを、同時にHTTPリクエスト受信手段7に送信する。これを第二のHTTPリクエストとする。さらに、HTTPリクエスト送信手段3は、上記2つのHTTPリクエストを送信したことを、HTTPレスポンス受信手段4に通知する。

【0033】図6に、第一のHTTPリクエストで送信されるHTTPリクエストメッセージの一例として、図3のAV/Cコマンドフレーム形式の制御コマンドデータをHTTPリクエストメッセージ形式に変換したものを示す。また、図7に、第二のHTTPリクエストで送信されるHTTPリクエストメッセージの一例を示す。HTTPリクエストメッセージには、様々なヘッダ情報がある。図6及び図7の第一行目のPOSTは、このHTTPリクエストメッセージのエンティティボディをパラメータとして、commandprocessorという名前のcgiスクリプトを実行することを意味する。このcommandprocessorという名前のcgiは、後に説明する制御コマンド処理手段5を指す。これ以外のヘッダは実施の形態1の動作説明には不要であるため、ここでは詳細な説明は省略する。なお、制御コマンドデータは、HTTPリクエストメッセージのエンティティボディ部分に記述されている。エンティティボディは、HTTPリクエストメッセージ及びHTTPレスポンスメッセージの末尾部分であり、ヘッダ部分とは空行で区別される。

【0034】HTTPリクエスト受信手段7は、HTTPリクエスト送信手段3から送信された第一のHTTPリクエスト及び第二のHTTPリクエストを受信する。HTTPリクエストを受信すると、まず受信したことを

HTTPレスポンス送信手段6に通知する。さらに、各HTTPリクエストメッセージのエンティティボディを抽出し、もし有意な制御コマンドデータが含まれていれば、それを制御コマンド処理手段5に渡す。

【0035】制御コマンド処理手段5は、制御コマンドデータの内容を解釈してコマンド内容に従った処理を行い、それに対する適切なリターン値を生成して、それをHTTPレスポンス送信手段6に渡す。即ち、制御コマンド処理手段5は、所謂コマンドインタープリタに相当する。これはソフトウェアあるいはハードウェアで実現できるが、実施の形態1ではc g iスクリプトで実現するものとする。c g iは遠隔スクリプト起動のための仕様であり、インターネットドラフトとして定義されている。これにより、HTTPリクエスト受信手段7は、HTTPリクエストを受信すると、それに含まれる制御コマンドデータをパラメータとしてc g iスクリプトである制御コマンド処理手段5を動作させることになる。

【0036】例えば、HTTPリクエスト受信手段7が図6及び図7のHTTPリクエストメッセージを受信すると、HTTPリクエスト受信手段7はそれぞれのエンティティボディに含まれるデータを抽出し、有意な制御コマンドデータである0x0320B260をパラメータとして制御コマンド処理手段5を動作させる。

【0037】制御コマンド処理手段5が0x0320B260を受け取ると、これを図5に示した状態変化通知を要求する制御コマンドデータと解釈し、まず図8に示したリターン値を生成して、それをHTTPレスポンス送信手段6に渡す。図8のリターン値は、状態変化通知の要求を受け付けたことを示す、response=INTERIMのAV/Cレスポンスフレームである。図8のリターン値をバイト列として表記すると0x0F20B270となる。その後、実際にターゲット機器に状態変化が起きると、制御コマンド処理手段5はそれを検知して図10に示したリターン値を生成し、それをHTTPレスポンス送信手段6に渡す。今の場合、ターゲット機器の電源がOFFになると、制御コマンド処理手段5はそれを検知して、図10のリターン値を生成することになる。図10のリターン値をバイト列として表記すると0x0D20B260となる。

【0038】なお、この例では、response=INTERIMのリターン値が生成されるが、もしそのようなリターン値が不要である場合は、データ長0の空のリターン値をHTTPレスポンス送信手段6に渡せばよい。HTTPレスポンス送信手段6は、制御コマンド処理手段5から受け取ったリターン値を、HTTPリクエスト受信手段7が受信したHTTPリクエストに対するHTTPレスポンスとして送信する。この時、リターン値はHTTPレスポンスメッセージ形式に変換してから送信される。

【0039】例えば、制御コマンド処理手段5から渡さ

れる図8のリターン値は、図9に示したHTTPレスポンスメッセージに変換される。また、制御コマンド処理手段5から渡される図10のリターン値は、図11に示したHTTPレスポンスメッセージに変換される。これらのHTTPレスポンスメッセージが、前述の第一のHTTPリクエストあるいは第二のHTTPリクエストのいずれかに対するHTTPレスポンスとして送信される。

【0040】HTTPレスポンス送信手段6から送信されたHTTPレスポンスは、HTTPレスポンス受信手段4で受信される。HTTPレスポンス受信手段4は、受信したHTTPレスポンスが過去にHTTPリクエスト送信手段3から発行したことを通知されたHTTPリクエストに対するHTTPレスポンスであることを確認した後、各HTTPレスポンスに含まれるエンティティデータを抽出してリターン値処理手段2に渡す。

【0041】リターン値処理手段2は、ターゲット機器から返ってきたリターン値に応じて、適切な処理を行う。これはコントローラ機器の設計として、自由に定めてよい。例えば、受信したリターン値が図8に示すresponse=INTERIMのものであれば、後に返るはずのもう1つのリターン値の到着を待つ。そして、図10に示すresponse=CHANGEDのリターン値が返れば、ユーザに対してターゲット機器の電源がOFFになったことを通知する。データ長0の空のリターン値が返った場合は、何もしない。

【0042】なお、HTTPリクエスト送信手段3とHTTPレスポンス受信手段4を組み合わせて、一般的にはHTTPクライアント機能と呼ぶ。また、HTTPレスポンス送信手段6とHTTPリクエスト受信手段7を組み合わせて、一般的にはHTTPサーバ機能と呼ぶ。

【0043】次に、以上に説明した構成を持つ通信システムの動作を、具体例を用いながら説明する。動作の説明には、ターゲット機器であるテープレコーダの電源がOFFになった時に、それをコントローラ機器に通知するという例を用いる。即ち、上述の図5の制御コマンドデータを生成し、図8及び図10のリターン値が返る場合を想定する。

【0044】図12は、実施の形態1の通信システムの動作を示すフローチャートである。図1は、実施の形態1の通信システムにおいて、通信路203を経由して送信されるHTTPリクエスト及びHTTPレスポンスのシーケンスを示す図である。コントローラが101で、ターゲット機器が102である。以下、図12及び図1に基づいて動作の説明を行う。まず、S1001で、制御コマンド生成手段1がユーザ指示などに基づいて制御コマンドデータを生成する。例えば、図5の制御コマンドデータが生成されたとする。

【0045】次にS1002で、HTTPリクエスト送信手段3は図5の制御コマンドデータを図6の第一のH

11

HTTPリクエストメッセージに変換し、HTTPリクエスト送信する。同時に、図7の第二のHTTPリクエストメッセージを生成し、HTTPリクエスト送信する。また、HTTPリクエスト送信したことをHTTPレスポンス受信手段4に通知する。ここで送信された第一のHTTPリクエストが図1の111であり、第二のHTTPリクエストが図1の112である。なお、第一のHTTPリクエストと第二のHTTPリクエストは順序が入れ替わっても構わない。

【0046】S1002で送信された2つのHTTPリクエストは、S1003でHTTPリクエスト受信手段7が受信する。HTTPリクエスト受信手段7は、各HTTPリクエストメッセージからエンティティボディに格納された制御データを抽出し、有意なデータを制御コマンド処理手段5に渡す。また、HTTPリクエスト受信を、HTTPレスポンス送信手段6に通知する。

【0047】次にS1004で、制御コマンド処理手段5が、受け取った制御コマンドデータを解析して、その内容に応じた処理を行う。今、図5の制御コマンドデータに基づく処理を行うとすると、制御コマンド処理手段5は、まずNOTIFYコマンドを受信したことを通知するために図8のリターン値を生成し、これをHTTPレスポンス送信手段6に渡す。

【0048】するとS1005に処理が移り、HTTPレスポンス送信手段6は図8のリターン値を図9のHTTPレスポンス形式に変換して、HTTPレスポンスとして送信する。このHTTPレスポンスは、図1の113である。その後、S1006で、HTTPレスポンス受信手段4がこのHTTPレスポンスを受信して、エンティティボディ部分のリターン値をリターン値処理手段2に渡す。S1007では、図8のリターン値を受け取ったリターン値処理手段2は、後に来るはずの図10のリターン値を待つことになる。

【0049】ここで処理はS1004に戻る。S1004では、制御コマンド処理手段5がターゲット機器の電源がOFFになるのを待っている。ここでユーザがターゲット機器の電源をOFFにすると、制御コマンド処理手段5はこれを検知し、図10に示すリターン値を生成して、HTTPレスポンス送信手段6に渡す。

【0050】S1005では、先程と同様にリターン値が図11に示すHTTPレスポンスメッセージに変換されて、HTTPレスポンスとして送信される。ここで送信されるHTTPレスポンスは、図1の114である。S1006で、HTTPレスポンス受信手段4が図11のHTTPレスポンスメッセージから図10のリターン値を抽出し、リターン値処理手段2に渡す。最後にS1007でリターン値処理手段2が、ターゲット機器の電源がOFFになったことをユーザに通知するなどして処理は完了する。これにより、S1001で送信された制御コマンドデータに基づく本通信システムの動作は完了

12

する。再び制御コマンドデータを送信する場合は、S1001から再開する。

【0051】以上、説明した動作により、実施の形態1の通信システムは、HTTPリクエストによって制御コマンドを送信し、HTTPレスポンスによって全てのリターン値を送信することができる。

【0052】なお、以上の説明では、図7に示すHTTPリクエストメッセージを送信する第二のHTTPリクエストは1つしか送信していないが、これを複数個送信することでHTTPレスポンスを複数個返すことができる、即ち2つ以上のリターン値を返すことができる構成とすることも容易に可能である。

【0053】また、複数のリターン値を1つのHTTPレスポンスで送信することも可能である。この場合、例えば、HTTPレスポンスメッセージのエンティティボディ部分に、複数個のリターン値を連続して配置する方法がある。

【0054】（実施の形態2）以下、本発明の実施の形態2について図を用いて詳細に説明する。図13は、本発明の実施の形態2の通信システムの構成を示すブロック図である。この通信システムは、制御コマンド生成手段11と、リターン値処理手段12と、HTTPリクエスト送信手段13と、HTTPレスポンス受信手段14と、制御コマンド処理手段15と、HTTPレスポンス送信手段16と、HTTPリクエスト受信手段17とから構成される。

【0055】これらのうち、制御コマンド生成手段11と、リターン値処理手段12と、HTTPリクエスト送信手段13と、HTTPレスポンス受信手段14は、コントローラ機器301を構成する。制御コマンド処理手段15と、HTTPレスポンス送信手段16と、HTTPリクエスト受信手段17は、制御されるターゲット機器302を構成する。また、コントローラ機器301とターゲット機器302は、通信路303でネットワーク接続されている。

【0056】このうち、制御コマンド生成手段11と、HTTPレスポンス受信手段14と、制御コマンド処理手段15と、HTTPレスポンス送信手段16と、HTTPリクエスト受信手段17と、通信路303は、実施の形態1の同名の構成要素と同様の機能を持つため、再度の説明を省略する。

【0057】HTTPリクエスト送信手段13は、実施の形態1とほぼ同等の機能を持つが、第一のHTTPリクエスト送信時には、第二のHTTPリクエストを送信しない。第二のHTTPリクエストは、リターン値処理手段12からの送信要求を受けてから送信する。

【0058】リターン値処理手段12は、HTTPレスポンス受信手段14から渡されるリターン値がresponse=INTERIMであった場合は、HTTPリクエスト送信手段13に第二のHTTPリクエストの送

信を要求する。それ以外の場合は、実施の形態1と同様にリターン値に応じた処理を行う。

【0059】次に、以上に説明した構成を持つ通信システムの動作を、具体例を用いながら説明する。動作の説明には、実施の形態1と同じく、ターゲット機器であるテーブルコーダの電源がOFFになった時に、それをコントローラ機器に通知するという例を用いる。即ち、制御コマンド生成手段11が図5の制御コマンドデータを生成し、図8及び図10のリターン値が返る場合を想定する。

【0060】図14は、実施の形態2の通信システムの動作を示すフローチャートである。図15は、実施の形態2の通信システムにおいて、通信路303を経由して送信されるHTTPリクエスト及びHTTPレスポンスのシーケンスを示す図である。コントローラが401で、ターゲット機器が402である。以下、図14及び図15に基づいて動作の説明を行う。まず、S2001で、制御コマンド生成手段11がユーザ指示などに基づいて制御コマンドデータを生成する。例えば、図5の制御コマンドデータが生成されたとする。

【0061】次にS2002で、HTTPリクエスト送信手段13は図5の制御コマンドデータを図6の第一のHTTPリクエストメッセージに変換し、HTTPリクエスト送信する。また、HTTPリクエスト送信したことをHTTPレスポンス受信手段14に通知する。ここで送信された第一のHTTPリクエストが図15の411である。

【0062】S2002で送信された第一のHTTPリクエストは、S2003でHTTPリクエスト受信手段17が受信する。HTTPリクエスト受信手段17は、HTTPリクエストメッセージからエンティティボディに格納された制御データを抽出し、有意なデータを制御コマンド処理手段15に渡す。また、HTTPリクエスト受信を、HTTPレスポンス送信手段16に通知する。

【0063】次にS2004で、制御コマンド処理手段5が、受け取った制御コマンドデータを解析して、その内容に応じた処理を行う。今、図5の制御コマンドデータに基づく処理を行うとすると、制御コマンド処理手段15は、まずNOTIFYコマンドを受信したことを通知するために図8のリターン値を生成し、これをHTTPレスポンス送信手段16に渡す。

【0064】するとS2005に処理が移り、HTTPレスポンス送信手段16は図8のリターン値を図9のHTTPレスポンス形式に変換して、コントローラが受信したHTTPリクエストのHTTPレスポンスとして送信する。このHTTPレスポンスは、図15の412である。その後、S2006で、HTTPレスポンス受信手段14がこのHTTPレスポンスを受信して、エンティティボディ部分のリターン値を抽出してリターン値処理手段12に渡す。

【0065】S2007では、図8のリターン値を受け取ったリターン値処理手段12は、受け取ったリターン値のresponseの値に応じて処理を分岐させる。今の場合、リターン値は図8に示すものであり、response=INTERIMであるから、S2008に処理が遷移する。

【0066】S2008では、リターン値処理手段12からの送信要求によって、HTTPリクエスト送信手段13が図7に示した制御コマンドデータを含まない第二のHTTPリクエストを送信する。このHTTPリクエストは、図15の413である。ここで処理は再びS2003に戻り、送信されたHTTPリクエストはHTTPリクエスト受信手段17が受信する。

【0067】S2003では、HTTPリクエスト受信手段17が受信したHTTPリクエストメッセージのエンティティボディから有意な制御コマンドデータを抽出する。しかし、今の場合、図7のHTTPリクエストメッセージのエンティティボディにはデータが含まれないため、HTTPリクエスト受信手段17は、HTTPリクエスト受信をHTTPレスポンス送信手段6に通知するだけである。

【0068】ここで処理はS2004に移る。S2004では、制御コマンド処理手段15がターゲット機器の電源がOFFになるのを待っている。ここでユーザがターゲット機器の電源をOFFにすると、制御コマンド処理手段15はこれを検知し、図10に示すリターン値を生成して、HTTPレスポンス送信手段16に渡す。

【0069】S2005では、図10のリターン値が図11に示すHTTPレスポンスメッセージに変換されて、先程受信した第二のHTTPリクエストに対するHTTPレスポンスとして送信される。ここで送信されるHTTPレスポンスは、図15の414である。

【0070】S2006で、HTTPレスポンス受信手段14が図11のHTTPレスポンスメッセージから図10のリターン値を抽出し、リターン値処理手段12に渡す。S2007では、今の場合、リターン値は図10に示すものであり、response=CHANGEDであるから、S2009に処理が遷移する。

【0071】最後にS2009でリターン値処理手段12が、ターゲット機器の電源がOFFになったことをユーザに通知するなどして処理は完了する。これにより、S2001で送信された制御コマンドデータに基づく本通信システムの動作は完了する。再び制御コマンドデータを送信する場合は、S2001から再開する。

【0072】以上、説明した動作により、実施の形態2の通信システムは、コントローラがHTTPリクエストによって制御コマンドを送信し、そのHTTPレスポンスによってresponse=INTERIMであるリターン値を受信した場合は、第二のHTTPリクエストを送信する。ターゲット機器は第二のHTTPリクエ

トに対するHTTPレスポンスとして最終的なリターン値を送信することができる。

【0073】なお、以上の説明では、コントローラ機器から第二のHTTPリクエストを1度しか送信していないが、第二のHTTPリクエストに対するHTTPレスポンスに含まれるリターン値のresponse=INTERIMであれば、再度、第二のHTTPリクエストを送信することで、S2003からS2008の各ステップを繰り返すことができる。即ち、ターゲットから複数個のリターン値を複数個のHTTPレスポンスによって送信することが可能である。

【0074】また、リターン値処理手段12からの送信要求時に、HTTPリクエスト送信手段13が第二のHTTPリクエストを同時に複数個送信することで、ターゲットからリターン値を複数個送信することも可能である。

【0075】また、複数のリターン値を1つのHTTPレスポンスで送信することも可能である。この場合、例えば、HTTPレスポンスメッセージのエンティティ部分に、複数個のリターン値を連続して配置する方法がある。

【0076】また、第二のリクエストを送信するかどうかの判断にリターン値のresponse値を利用したが、これに限るものではなく、任意の値を用いて判定してよい。

【0077】（その他）なお、実施の形態1及び実施の形態2の説明では、通信プロトコルとしてHTTPプロトコルを、機器制御コマンド体系としてAVC Digital Interface Command Set仕様を用いたが、これに限るものではなく任意のコマンド体系を適用可能である。また、動作説明ではシーケンシャルな処理手順として説明したが、各処理を並列処理するなどして処理を効率化した構成としても構わない。

【0078】

【発明の効果】請求項1の通信システムによれば、ネットワーク接続された機器の制御において、コントローラ機器は通信プロトコルのクライアント機能のみ、制御ターゲット機器は通信プロトコルのサーバ機能のみを備えていればよい。よって、機器の構成を単純化、簡略化でき、機器の計算資源や回路規模及びソフトウェア規模を縮小することができる。

【0079】請求項2の通信システムによれば、請求項1の通信システムの効果に加えて、リターン値が残存する場合のみ追加のリクエストを送信することで、通信量を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による通信システムの通信内容を示すシーケンス図

【図2】本発明の実施の形態1による通信システムの構成を示すブロック図

【図3】本発明の実施の形態1及び実施の形態2で用いる機器制御コマンド体系の制御コマンドデータのフォーマットの概念図

【図4】本発明の実施の形態1及び実施の形態2で用いる機器制御コマンド体系のリターン値のフォーマットの概念図

【図5】本発明の実施の形態1及び実施の形態2で用いる制御コマンドデータの一例を示す図

【図6】本発明の実施の形態1及び実施の形態2で用いる第一のHTTPリクエストで送信されるHTTPリクエストメッセージの一例を示す図

【図7】本発明の実施の形態1及び実施の形態2で用いる第二のHTTPリクエストで送信されるHTTPリクエストメッセージの一例を示す図

【図8】本発明の実施の形態1及び実施の形態2で用いる制御コマンドに対するリターン値の一例を示す図

【図9】本発明の実施の形態1及び実施の形態2で用いるHTTPレスポンスメッセージの一例を示す図

【図10】本発明の実施の形態1及び実施の形態2で用いる制御コマンドに対するリターン値の一例を示す図

【図11】本発明の実施の形態1及び実施の形態2で用いるHTTPレスポンスメッセージの一例を示す図

【図12】本発明の実施の形態1の動作を示すフローチャート

【図13】本発明の実施の形態2による通信システムの構成を示すブロック図

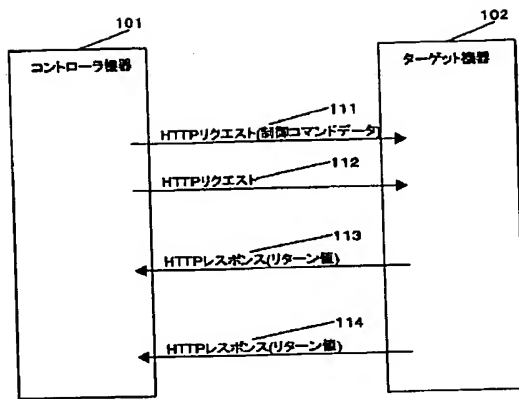
【図14】本発明の実施の形態2の動作を示すフローチャート

【図15】本発明の実施の形態2による通信システムの通信内容を示すシーケンス図

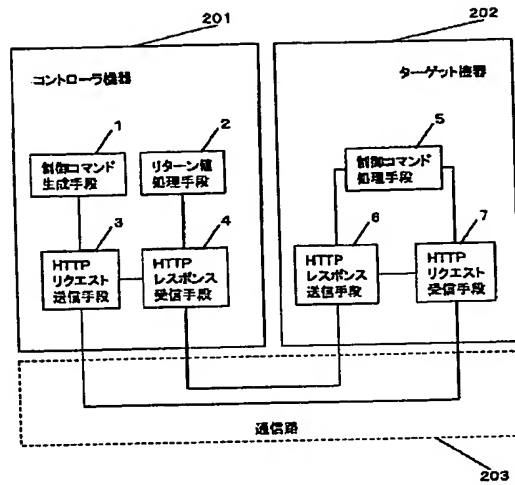
【符号の説明】

- 1, 11 制御コマンド生成手段
- 2, 12 リターン値処理手段
- 3, 13 HTTPリクエスト送信手段
- 4, 14 HTTPレスポンス受信手段
- 5, 15 制御コマンド処理手段
- 6, 16 HTTPレスポンス送信手段
- 7, 17 HTTPリクエスト受信手段
- 201, 301 コントローラ機器
- 202, 302 ターゲット機器
- 203, 303 通信路

【図1】



【図2】



【図3】

0x0	ctype	subunit_type	subunit_ID	opcode	operand[0]
operand[1]		operand[2]		operand[3]	operand[4]
...					
operand[n]		zero pad bytes (必要な場合)			

【図4】

0x0	response	subunit_type	subunit_ID	opcode	operand[0]
operand[1]		operand[2]		operand[3]	operand[4]
...					
operand[n]		zero pad bytes (必要な場合)			

【図5】

0x0	0x3 (NOTIFY)	0x4 (テーブルコード)	0x0	0xB2 (電通)	0x60 (OFF)
-----	--------------	---------------	-----	-----------	------------

【図6】

```
POST /commandprocessor HTTP/1.1
Date: Mon, 9 Dec, 1997 19:17:05 GMT
User-Agent: controller
Host:
Content-Type: application/octet-stream
Content-Length: 4
0320B260
```

【図7】

```
POST /commandprocessor HTTP/1.1
Date: Mon, 9 Dec, 1997 19:17:05 GMT
User-Agent: controller
Host:
Content-Type: application/octet-stream
Content-Length: 0
```

【図8】

0x0	0xF (INTERIM)	0x4 (テーブルコード)	0x0	0xB2 (電通)	0x70 (ON)
-----	---------------	---------------	-----	-----------	-----------

【図9】

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 9 Dec, 1997 19:17:05 GMT
Server: target
Content-Type: application/octet-stream
Content-Length: 4
0F20B270
```

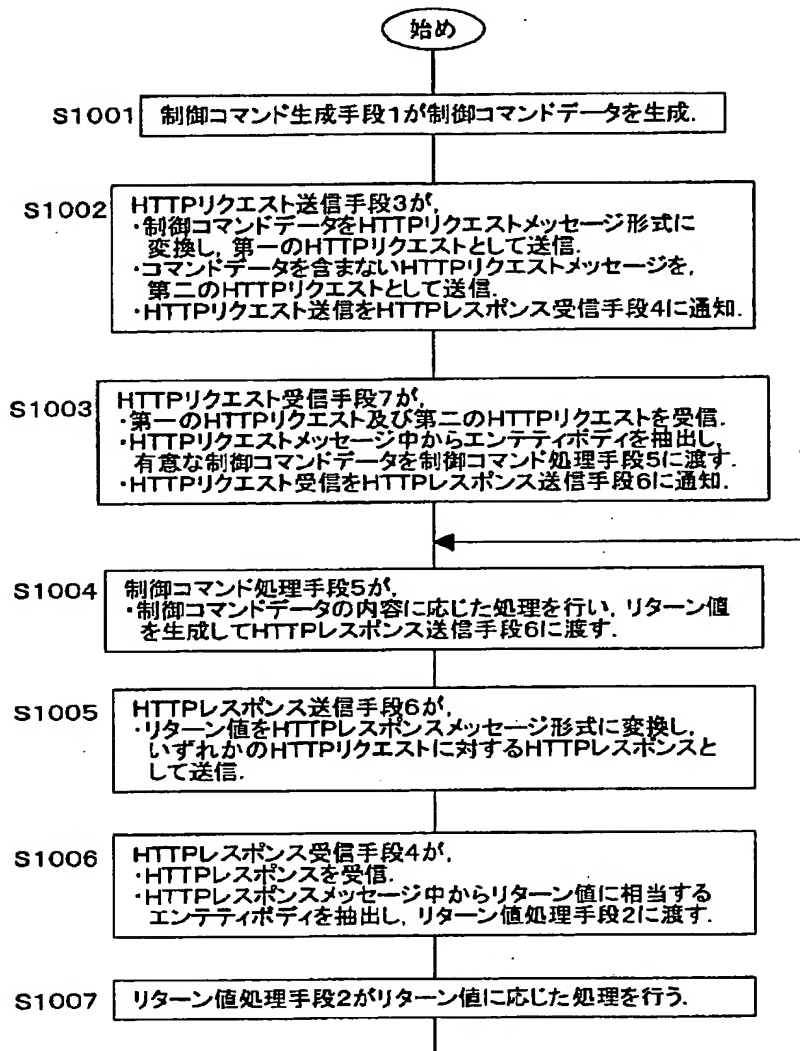
【図10】

0x0	0xD (CHANGED)	0x4 (テーブルコード)	0x0	0xB2 (電通)	0x60 (OFF)
-----	---------------	---------------	-----	-----------	------------

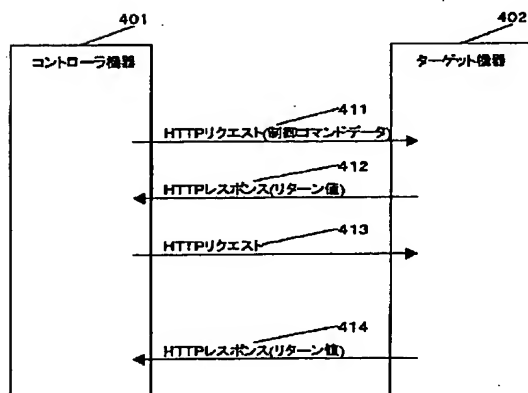
【図11】

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 9 Dec, 1997 19:17:05 GMT
Server: target
Content-Type: application/octet-stream
Content-Length: 4
0020B260
```

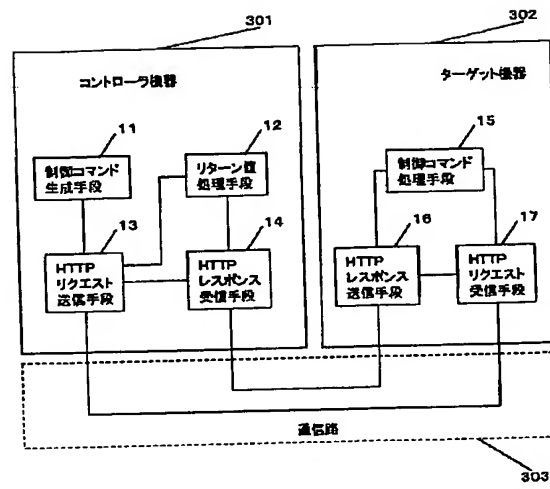
【図12】



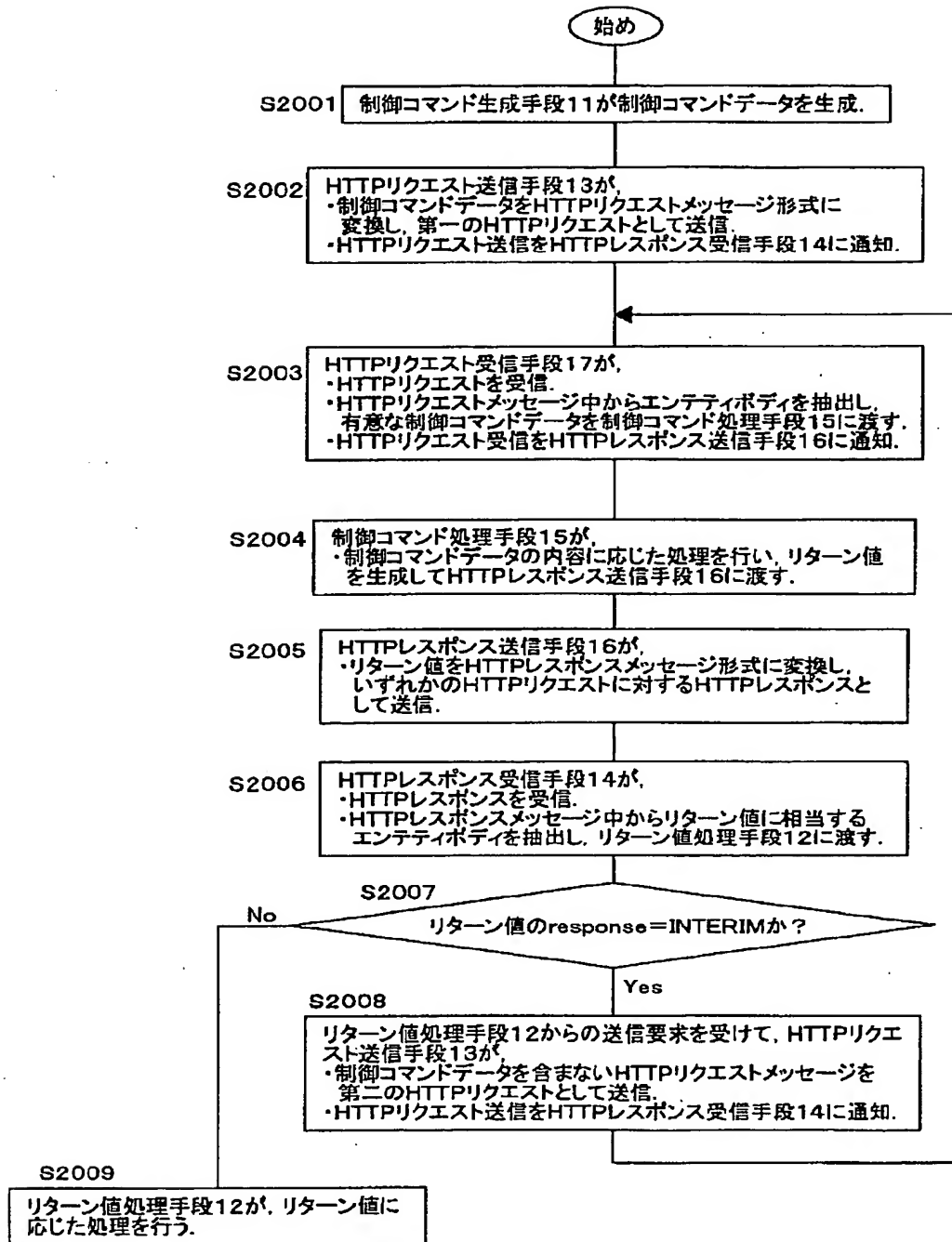
【図15】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72) 発明者 中村 智典

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 三村 義祐

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(14)

特開 2 0 0 3 - 1 5 9 7 4

F ターム (参考) 5B089 GA21 HA16 HB05
5K034 AA11 BB03 DD01 KK29
5K048 AA02 BA12 CA08 DA05 DC04
EA11 EB02 FC01 HA01 HA02